A INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA NO DESEMPLENHO DA CULTURA DO MILHO : UM ESTUDO DE CASO

BRUNO APARECIDO DE ALMEIDA, ÉRICA APARECIDA DE ALMEIDA, MARCELO MARCOS FRANCO; ROBSON SORDILE MARCON; MATEUS GALANTE OLMEDO[1] BRUNA BROGIO COLLI, SILVIA BLUMER [2]

1. AUTORES Graduandos, Engenharia Agronômica, UNIFEOB, São João da Boa Vista-SP/Brasil
2. ORIENTADORAS: Professoras, Engenharia Agronômica, UNIFEOB

RESUMO E PALAVRAS-CHAVE

O presente estudo teve como objetivo analisar, por modelos simplificados de testes de germinação e emergência, as implicações da profundidade de semeadura utilizada pelo produtor rural, correlacionando com as informações de germinação e crescimento das plântulas de milho (*Zea mays* L.). O levantamento bibliográfico evidenciou os fatores já conhecidos de influência no desenvolvimento da cultura. O experimento foi realizado individualmente e em escala maior, conforme instruções contidas nas Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 2009). Os relatos nos remetem à algumas importantes correlações quanto à temperatura, umidade, grau de maturação da semente e profundidade do plantio. Ao final, conclui-se que é relevante a influência da profundidade de plantio no desempenho da plântula e que é de suma importância o conhecimento do mecanismo de ação dos hormônios vegetais e da fisiologia da cultura para atingir níveis satisfatórios de produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: milho; *Zea mays* L.; semeadura; profundidade; germinação

INTRODUÇÃO

O milho é uma espécie ortodoxa, ou seja, a semente passa 'por uma redução natural do teor de água no final do processo de desenvolvimento, ficando num estado seco quiescente, o que possibilita o seu armazenamento e sobrevivência nas várias condições ambientais' (FARIA *et al*., 2004). De acordo com Barros Neto *et al.* (2014), é muito importante o conhecimento das fases do processo de maturação, onde o grau de umidade é um fator relevante de conhecimento, pois interfere diretamente na capacidade de germinação e no vigor da semente, conforme Figura 1.Barros Neto *et al.* (2014), explicam o ponto ótimo das sementes, relacionado com a **umidade**. Portanto, a maturidade fisiológica é fundamental para o potencial de germinação da plântula. Para o milho o teor de água nesta fase é de **35 a 40%.** (BARROS NETO *et al.(2014)*.Mendes (1934) *apud* Hunt (1912), aborda, com a técnica disponível naquele período histórico, os estudos da botânica do milho, conforme Figura 2. Mendes (1934) aponta ainda, a temperatura como um fator relevante para a germinação e desenvolvimento.

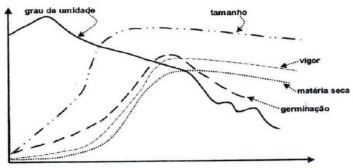

Figura 1 – Modificação de algumas características da semente durante o processo de maturação.
Fonte - BARROS NETO *et al.(2014) apud* CARVALHO & NAKAGAWA (2000)

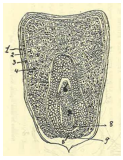

Figura 2 –Corte esquemático de um grão de milho
Fonte: Mendes(1934) *apud* Hunt(1912)

Barbosa (1983) descreve de maneira pormenorizada a fisiologia do milho, evidenciando a importância determinante da água e da temperatura no processo de germinação do milho. Magalhaes, Durães e Paiva (1995), abordam os pontos críticos de controle e aspectos interessantes da germinação: "a semente de milho germina em cinco a seis dias, numa **temperatura de 25 a 30°C,** sendo que a **10°C praticamente não germina**. Nos primeiros dias da germinação, a nutrição da plântula é realizada pelas reservas da própria semente. A profundidade máxima na qual uma plântula de milha pode emergir é determinada pelo potencial máximo de alongamento do rnesocótilo, conforme Figura 3, Em geral, pode-se dizer que a maioria das cultivares não germinam se plantadas a profundidades maiores que 10 a 15. cm." Magalhães *et al.*(1995) apresentam a estrutura do grão de milho, conforme Figura 4 .

Figura 3 – Representação do esquema de um plantio em 3 profundidades diferentes
Onde:
1- Sementes
2 -Raiz: 2a – primária, 2b –seminal
3-Mesocótilo
4-Sistema radicular definitivo
Fonte: Magalhaes, Durães e Paiva (1995) *apud* - por adaptação, Goodman e Smith (1987)

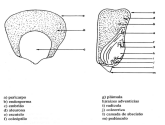

Figura 4 – Estrutura do grão de milho
Fonte: Magalhaes *et al.*(1995)

Sendo assim, o relato dos estudos apontados nos remetem às algumas importantes correlações quanto à **temperatura, umidade, grau de maturação da semente e profundidade do plantio**. Além dos fatores ambientais, é importante entender o processo de **metabolismo** que desencadeiam o desenvolvimento da plântula. Melo (2002), descreve sobre as principais moléculas ou grupo de moléculas que tem efeitos conhecidos sobre alguns aspectos do crescimento e desenvolvimento vegetais. Quanto a relação durante a germinação, o ácido abscísico (ABA) tem como um dos efeitos principais, a dormência de gemas. Por outro lado, as Giberelinas (AGs), tem como efeitos principais, a indução da germinação de sementes. Todavia, existem outros **reguladores** como as Auxinas (AIA) e a Citocinina, que são antagônicas, conforme demonstrado na Figura 6.

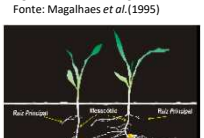

Figura 5 . Plantio de milho em duas profundidades diferentes, mostrando o comprimento do mesocótilo.
Fonte : Magalhaes e Durães (2006)

Figura 6– Respostas morfogenéticas observadas em função de relação das concentrações de uxina/citocinina
Fonte: Melo (2002)

OBJETIVOS

O objetivo foi verificar as implicações da profundidade de semeadura utilizada pelo produtor rural, correlacionando com as informações de germinação e crescimento das plântulas ao longo do trimestre cultivadas pelos integrantes do grupo. Concomitantemente, foram observadas as possíveis interferências.

DESCRIÇÃO

O método utilizado foi realização de 5 ensaios com 15 sementes para cada integrante, sendo 5 sementes para cada profundidade de semeadura (3, 5 e 10 cm). Foi também realizado um estudo amplo, utilizando material com caixas maiores e 150 sementes e substrato de areia grossa, que teve melhor resultado estatístico, considerando-se os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Foram realizadas avaliações periódicas em 4, 7, 14 e 21 dias, conforme Figuras 7 a 9, bem como calculado o índice de velocidade de germinação(IVG), de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962), conforme Tabela 1.

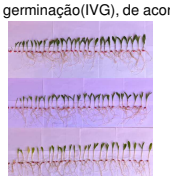

Figura 7 – Foto de todas as sementes e plântulas no último dia do experimento ampliado

Figura 8 – Foto comparativa de desempenho médio do 1º ao 4º dia, nas profundidades 3. 5.e 10 cm.

Figura 9 – Foto comparativa de desempenho dos plantios em profundidades

Tabela 1 – Análise de resultados do experimento

	VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO/EMERGÊNCIA												GERMINAÇÃO (%)							
Experimento	Profundidade	Total de Sementes	Número de dias decorridos da semeadura a primeira e última contagem (G) e Número de Plantulas Normais Germiadas a cada dia (N)				IVG para cada obervação = (Número de Plantulas Normais Germiadas a cada dia (N))/Número de dias decorridos da semeadura a primeira e				IVG (n)	Plântulas Normais		Plântulas Anormais		Sementes Duras		Sementes Dormentes		Sementes Mortas	
	(cm)		4 (dias)	7 (dias)	14 (dias)	21 (dias)	4 (dias)	7 (dias)	14 (dias)	21 (dias)		%		Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%
Média	3	5	2	3	4	4	0,5	0,4	0,3	0,2	1,4	80%			0%	1	20%	0%		0%
	5	5	2	3	3	3	0,4	0,4	0,2	0,1	1,2	60%			0%	2	40%	0%		0%
	10	5	0	1	2	2	-	0,1	0,1	0,1	0,4	40%	2	40%	1	20%	0%	1	20%	
Ampliado	3	30	12	22	28	28	3,0	3,1	2,0	1,3	9,5	93%	1	3%		0%	0%	1	3%	
	5	30	7	18	26	26	1,8	2,6	1,9	1,2	7,4	87%	3	10%	1	3%	0%	1	3%	
	10	30	0	3	24	24	-	0,4	1,7	1,1	3,3	80%	4	13%	2	7%	0%	0	0%	

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após criteriosa análise podem inserir as seguintes assertivas:

O intervalo ideal de profundidade semeadura, de acordo com a literatura, está entre 3 e 5 cm..

A profundidade é inversamente proporcional à velocidade de germinação/emergência, ou seja, quanto mais profunda, no intervalo estudado, menor o Índice de Velocidade de Germinação (IGV).

Durante o período de germinação, até o estágio V2, a plântula utiliza as reservas energéticas da semente. Estas reservas são determinantes e limitantes ao potencial máximo de alongamento de mesocótilo.

A partir de 10 cm de profundidade haverá decréscimo acentuado no potencial de germinação e emergência. Estudos indicam que entre 10 e 15 cm a probabilidade de germinação tende à zero.

Ao atingir o ponto de maturidade fisiológica, a semente apresenta grande quantidade de ácido abscísico (ABA), que é um fitormônio regulador dos processos de desenvolvimento e quiescência; por outro lado apresenta menor quantidade de giberelinas (AGs).

A umidade faz com que se quebre o estado de quiescência da semente, iniciando-se o metabolismo do ciclo vegetativo;

É de suma importância o conhecimento do mecanismo de ação dos hormônios vegetais e da fisiologia da cultura;

Estudos indicam que utilização de fitormônios em fases seletas da semeadura, têm representado resultados satisfatórios no processo vegetativo, entretanto deverá ser criteriosamente analisado o custo/benefício e o momento oportuno de utilização.

REFERÊNCIAS

BARROS NETO, J.J.S. ALMEIDA, F.A.C.; QUEIROGA, V.P. GONÇALVEZ, C.C. Sementes: estudos tecnológicos. ISBN 978-85-68801-58-1. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe –IFS. E-book. Disponível em http://www.ifs.edu.br/images/EDIFS/ebooks/2014/Sementes_Estudos_Tecnológicos.pdf. Acesso em: 07 set. 2023

BARBOSA, José Vieira Alves. Fisiologia do milho. Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro técnico-científico (ALICE), 1983. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/44173/1/Fisiologia-milho.pdf . Acesso em: 07 set. 2023

BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p. Disponível em https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf. Acesso em 07 set. 2023

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa 40 / 2010. .Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/GM, 2010. Disponível em https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/INN40de30denovembrode2010.pdf

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

FARIA, M.A.V.R.; PINHO, R.G.V.; PINHO, R.V.D.R.V.; GUIMARÃES, R.M.; FREITAS, F.E.O. Germinabilidade e tolerância à dessecação em sementes de milho colhidas em diferentes estádios de maturação. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.3 n.2, p. 276-289, 2004. Disponível em https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/ bitstream/item/104249/1/Germinabilidade-tolerancia.pdf. Acesso em 07 set 2023

GOODMAN, M.M.; SMITH, J.S.C. Botânica. h: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G.P. Melhoramento e produção de milho. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 1, p.41-78

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. PAIVA, E. Fisiologia da Planta de Milho. Embrapa - Circular Técnica 20, ISSN 0100-8013, Sete Lagoas – MG, março, 1995. Disponível em https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/475778 Acesso em: 07 set. 2023

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. Cultivo do Milho: Germinação e Emergência. Embrapa - Comunicado Técnico 39, ISSN 1679-0162, Sete Lagoas – MG, dezembro, 2002. Disponível em https://www.infoteca.cnptia. embrapa.br/bitstream/doc/487000/1/Com39.pdf. Acesso em: 07 set. 2023

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. Fisiologia da Produção de Milho: Germinação e Emergência. Embrapa - Circular Técnica 76, ISSN 1679-1150, Sete Lagoas – MG, dezembro, 2006. Disponível em https://www.infoteca.cnptia. embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/490408/1/Circ76.pdf Acesso em: 07 set. 2023

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seeding emergence and vigor. Crop Science, Madison, v.2, n.2, p.76-177, 1962.

MELO, N.F. Introdução aos Hormônios e Reguladores de Crescimento Vegetal. In.: I Seminário CODA de Nutrição Vegetal. Embrapa Semi-Árido. 2002. Disponível em https://www.alice.cnptia.embrapa.br. Acesso em 07 set.2023

MENDES, C. T. Botânica do milho. Revista de Agricultura, nº 5-6. Piracicaba, junho de 1934. Disponível em: https://www.revistadeagricultura.org.br Acesso em 07 set. 2023

MONDO, V.H.V. Vigor de sementes e desempenho de plantas na cultura do milho. Tese (Doutorado) 83p. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 2009. Disponível em https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-17032010-140330/publico/Vitor_Mondo.pdf . Acesso 07 set 2023.

HUNT, T.F. The Cereals in America. Published by Orange Judd Company, 1912